Republic of Ecuador

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

CPE INEN 005-8-1 (1986) (Spanish): PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. SECCIÓN I: PRINCIPIOS GENERALES Y CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS.

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO

CPE INEN 5
Parte 8:1986

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

SECCIÓN I: PRINCIPIOS GENERALES Y CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS.
SECCIÓN II: MATERIALES Y DETALLES DE CONSTRUCCIÓN.
SECCIÓN III: RIESGO DE EXPOSICIÓN.
SECCIÓN IV: RIESGO PERSONAL.
SECCIÓN V: CHIMENEAS, TUBERÍAS, CONDUCTOS DE HUMO Y HOGARES.
SECCIÓN VI: EQUIPO NO ELÉCTRICO DE ILUMINACIÓN, CALENTADORES Y QUEMADORES DE PEQUEÑA CAPACIDAD.
SECCIÓN VII: EQUIPO DE LUCHA CONTRA EL FUEGO Y SU MANTENIMIENTO.
SECCIÓN VIII: INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Primera Edición

ECUADORIAN BUILDING CODE. FIRE PROTECTION. PART. I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.

First Edition

DESCRIPTORES: Construcción, edificación, protección, incendios, código.
CO: 01.07-601.8
CDU: 614.84
CIIU: 5000:9100
ICS: 13.220:29.020:91.120

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CDU: 614.84
ICS:13.220:29.020:91.120

CIIU: 5000.9100
CO:01.07-601.8

Código de Práctica Ecuatoriano	CÓDIGO DE PRÁCTICA SOBRE PROTECCÓN DE EDIFICIOS CONTRA INCENDIOS. SECCIÓN I: PRINCIPIOS GENERALES Y CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS	CPE INEN 5 Parte 8:1986 Sección I

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

1. OBJETO

1.1 Este Código establece los principios generales de protección contra incendios en los edificios, clasificación de incendios de edificios y requisitos generales de seguridad contra incendios para componentes estructurales de los edificios.

2. ALCANCE

2.1 La primera parte de este Código comprende los principios generales de protección contra incendios y la clasificación de incendios, en relación con la posibilidad de su estallido.

3. PRINCIPIOS GENERALES

3.1 Riesgos de incendio. La seguridad contra incendios en los edificios debe considerarse en tres aspectos, en que debe obtenerse protección, y son los siguientes:

a) Posibilidad de daño a la salud o a la vida de las personas, conocida como riesgo personal.

b) Posibilidad de estallido y propagación de un incendio dentro del edificio, conocida como riesgo interno.

c) Posibilidad de propagación del incendio de un edificio a edificios vecinos, conocida como riesgo de exposición

3.1.1 La relativa importancia de cada uno de estos riesgos varía de acuerdo al propósito para el cual se utiliza el edificio, es decir, el *uso* del edificio. Se acostumbra hablar de edificios con un riesgo de incendio alto, moderado o bajo: pero, en este caso, es necesario distinguir claramente desde qué punto de vista se considera el riesgo.

3.1.2 Un edificio pequeño que contenga material altamente inflamable puede constituir un alto riesgo interno; un edificio grande que contenga cantidades de material combustible, por ejemplo un almacén, podría describirse como un alto riesgo interno, aún cuando los estallidos reales de incendio pueden ser pocos, por cuanto, al momento que ocurre un incendio, los daños estructurales y la destrucción del contenido son considerables. Los teatros, cines y otros lugares de reunión pública aún cuando su contenido de materiales combustibles puede ser bajo, se consideran de un alto riesgo interno principalmente por el gran número de personas y el riesgo personal implicado.

3.1.3 La consideración de *riesgo personal* es naturalmente de importancia especial y requiere la provisión de salidas o escapes seguros y abundantes en todos los edificios y, particularmente, en los que tengan más de un piso.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Construcción, edificación, protección, incendios, código.

1983-161

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.1.4 El *riesgo interno* se refiere a daño o destrucción del edificio y ejerce influencia en el riesgo personal. El riesgo interno está relacionado directamente con la carga de fuego (ver 6.1 y 6.2), la cual, a su debido tiempo, capacita al edificio para considerarlo dentro de una clasificación con referencia a la posible duración del incendio.

3.1.5 El *riesgo de exposición* se refiere al riesgo de incendio que se propaga en un edificio, a través del aire libre, desde otros edificios o depósitos de materiales combustibles; o en una división o compartimiento de un edificio, a través del aire libre, desde otra división o compartimiento del mismo edificio. Este riesgo no incluye el de entrada del fuego a un edificio, división o compartimiento directamente a través de muros divisorios, pisos o cajas verticales de escaleras.

3.2 Carga de fuego. La carga de fuego es la cantidad de calor en kilocalorías que se libera por metro cuadrado de área de piso de un compartimiento por la combustión de materiales contenidos en el edificio o partes combustibles del mismo. Esta cantidad de calor se usa como base para la clasificación de usos. (ver nota 1).

3.2.1 La carga de fuego se determina multiplicando los pesos de todos los materiales combustibles por sus valores caloríficos (ver Apéndice V) y dividiendo este valor para el área de piso en consideración,

Ejemplo: Un edificio o cualquier sección de un edificio que contenga 1 800 kg de material combustible con un valor calorífico de 4 500 k cal/kg sobre una superficie de 100 m^2 tiene una carga de fuego de:

$$\frac{1\,800 \times 4\,500}{100} = 81\,000 \text{ k cal/m}^2$$

3.2.2 Las cargas de fuego deben clasificarse en tres grupos, como se indica a continuación:

a) **Carga de fuego baja.** Que no exceda de 275 000 k cal/m^2 aplicada generalmente a edificios residenciales, hoteles, oficinas y edificios similares (ver nota 1).

b) **Carga de fuego moderada**. Mayor de 275 000, pero que no exceda de 550 000 k cal/m^2 aplicada generalmente a establecimientos comerciales y fábricas.

c) **Carga de fuego alta.** Cuando el valor es mayor de 550 000 pero no excede 1 100 000 k cal/m^2 aplicada generalmente a almacenes, depósitos y edificios similares.

3.2.3 Estos valores pueden expresarse también en relación con los valores caloríficos correspondientes a los pesos y pueden referirse a ellos como 55 kg/m^2 ; 55 a 110 kg/m^2 y 110 a 220 kg/m^2 basados en valores caloríficos de 5 000 k cal/kg. Cuando el material tiene alto valor calorífico, el peso dado debe ser reducido en proporción al valor calorífico de dicho material. Sin embargo, debe preferirse la manera de expresar cargas de fuego indicada en 3.2.1.

3.3 Naturaleza de la carga de fuego.

3.3.1 La carga de fuego de cualquier edificio debe clasificarse como de riesgo normal o riesgo anormal de incendio, de acuerdo a la facilidad para un incendio según el uso del edificio. Este uso del edificio puede comprender depósitos de materiales y procesos de fabricación.

NOTA 1: 1 k cal = 4,19 KJ

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.3.2 *Materiales.*

3.3.2.1 Los diversos materiales que tengan el mismo peso y el mismo valor calorífico pueden presentar diferentes riesgos tomando en cuenta sus otras propiedades, tales como índice de inflamación, velocidad de combustión y desprendimiento de humos peligrosos. Así, algunos materiales son más fácilmente inflamables, algunos se queman más rápidamente que otros, algunos desprenden humos peligrosos y otros pueden causar el incendio de otros materiales.

3.3.2.2 Los materiales se clasifican para el propósito de clasificación de incendios, en los grupos de no peligrosos (NP), Peligrosos (P) y Extra peligrosos (EP), basándose en las siguientes características:

a) tendencias explosivas;
b) alta inflamabilidad;
c) facilidad de intensificar el fuego;
d) generación de calor intenso durante el incendio;
e) facilidad de extender la zona del incendio;
f) dificultad de extinción; y,
g) tendencia a la combustión espontánea.

3.3.2.3 Además de estas consideraciones, algunos procesos industriales emplean calor aplicado a materiales en fabricación que pueden ser combustibles o también puede producirse considerable calor generado en el proceso de fabricación de materiales, que son en sí mismos combustibles y tales riesgos son, naturalmente, posibilidades de estallido de incendios; por lo cual, debe hacerse una distinción clasificando estos casos como anormales, distintos de los usos normales.

3.3.2.4 Los siguientes grupos de materiales deben considerarse peligrosos y como causantes de un riesgo anormal de incendio:

Designación de Grupo No.	**MATERIAL**
1	Explosivos
2	Gases comprimidos, licuados y disueltos (permanentes)
3	Sustancias peligrosas por interacción con agua (i) o aire (ii); las sustancias peligrosas por interacción con la humedad del aire se incluyen en (ii).
4	Sustancias con punto de inflamación a menos de 65°C
5	Sustancias corrosivas
6	Sustancias venenosas
7A	Agentes oxidantes
7B	Sustancias susceptibles de combustión espontánea
7C	Sólidos de combustión fácil
8	Sustancias que pueden extender el fuego por fluir de una parte del edificio a otra, como aceites, grasas, ceras, caucho, manteca, betún, etc.
9	Sustancias depositadas en forma de fácil combustión, como virutas de madera, papel desplegado, retazos de telas, algodón, trapos, fibras y materiales similares, harina, polvo de carbón, limaduras metálicas y otros polvos semejantes.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.3.2.5 Una lista de materiales peligrosos y extra-peligrosos, clasificados en base a los factores enumerados en 3.3.2.2 se presenta en el Apéndice W. El grupo de uso anormal al que pertenece cada uno de esos materiales se indica también en el mismo grupo por números de designación de grupo.

3.3.3 *Procesos*

3.3.3.1 Los usos que implican el empleo de uno u otro de los siguientes procesos típicos deben clasificarse como anormales:

a) Los que comprenden la aplicación de calor, especialmente a materiales combustibles; por ejemplo: locales de combustión de gases, planchado, secado, tratamientos térmicos, etc.

b) Los que comprenden la producción de residuos o polvos inflamables, particularmente cuando éstos últimos son despedidos mediante el empleo de desintegradores, molinos o máquinas similares.

c) Pintura aerosol con líquidos inflamables o explosivos; y,

d) Uso de disolventes inflamables.

3.3.3.2 Una lista de los usos considerados anormales se indica en el Apéndice X. La lista no es exhaustiva y se debe considerar únicamente como una guía.

3.3.4 La presencia de pequeñas cantidades de materiales clasificados como de riesgo anormal, o el empleo de ellos en un proceso clasificado como anormal en pequeña escala, no siempre obliga a considerar este uso como anormal. Así, por ejemplo, aquella parte del uso que se considera normal, pero tiene la misma carga de fuego que el resto, puede ser adecuadamente separada de ese resto por medio de una construcción resistente al fuego, y ya no sería correcto clasificar el total como anormal.

3.4 Distribución de la carga de fuego.

3.4.1 Los artículos contenidos en un edificio rara vez están dispuestos uniformemente sobre el área total del piso. Desde el punto de vista de la protección contra incendios, no sería conveniente tener todo el material combustible concentrado en una fracción del área del piso, ya que el promedio tomado sobre el área total no daría una verdadera representación de las condiciones reales y los efectos resultantes sobre la estructura contigua estarían fuera de toda proporción con lo supuesto en base a la carga de fuego promedio. Una investigación sobre los efectos del fuego sugiere que, cuando la carga de fuego sobre unos tres metros cuadrados del área de piso no excede el doble del promedio y los artículos contenidos están razonablemente distribuidos en tales unidades, los efectos sobre la estructura no son apreciablemente diferente de los encontrados con una distribución más uniforme. Por ejemplo, si los artículos contenidos sobre un piso en un uso de baja carga de fuego, esto es, menor de 275 000 k cal/m^2 , fueran razonablemente distribuidos en unidades que no excedan 550 000 k cal/m^2 sobre cada 3 m^2, los efectos sobre la estructura no diferirán apreciablemente de los debidos a una distribución uniforme de 275 000 k cal/m^2 .

3.4.2 En casi todos los usos no destinados específicamente para depósitos de bultos, una parte del local se destina necesariamente a depósito. Así, en el caso de oficinas, debe proveerse un espacio de depósito para archivo; en fábricas y almacenes deben también proveerse depósitos de reserva de materiales que pueden acumular una carga de fuego de 2 750 000 k cal/m^2 o más. Si se toman en cuenta altas concentraciones de material para calcular la carga de fuego, el resultado puede ser trasladar el uso a otra clasificación más alta que pueda justificarse.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Además, el examen de usos que han sufrido un incendio completo indica que una alta concentración de esta clase puede causar grave daño a un edificio; pero los efectos dependen del área en la cual se sitúa la concentración de carga. Si el área es del orden de los 10 m^2 , el daño es a menudo serio, y es de desear que, cuando se necesite un espacio como éste para almacén, el mismo debe estar separado del resto por una construcción de adecuado grado de resistencia al fuego y estar limitado en área; pero el área puede omitirse en el cálculo de la carga de fuego.

4. CLASIFICACIÓN DE USOS POR CARGA DE FUEGO

4.1 A base de los factores indicados en el numeral 3, los usos deben agruparse en tres clases, como se indica a continuación;

a) **Usos de baja carga de fuego.** La carga de fuego en un uso determinado debe describirse como baja si no excediera un promedio de 275 000 k cal/m^2 de área neta de piso de cualquier compartimiento ni un promedio de 550 000 k cal/m^2 en áreas aisladas limitadas; siempre que se permita un almacenamiento limitado de material combustible, separado del resto y aislado con una construcción resistente al fuego, de grado apropiado.

b) **Usos de carga de fuego moderada**. La carga de fuego de un uso debe describirse como moderada si excediera un promedio de 275 000 k cal/m^2 de área neta de piso de cualquier compartimiento pero no un promedio de 550 000 k cal/m^2 - ni menos todavía de 1 100 000 k cal/m^2 en áreas aisladas limitadas, siempre que se permita un almacenamiento limitado de material combustible, separado del resto y aislado con una construcción resistente al fuego, de grado apropiado.

c) **Uso de alta carga de fuego**. La carga de fuego de un uso debe describirse como alta si excede un promedio de 550 000 k cal/m^2 de área neta de piso de cualquier compartimiento pero no un promedio de 1 100 000 k cal/m^2 de área neta de piso, ni un promedio de 2 200 000 k cal/m^2 en áreas aisladas limitadas.

4.2 En la Tabla 1 se indica una clasificación general de uso de acuerdo a la información sobre la carga de fuego. Hay por supuesto, otros usos, aparte de los valores de la carga de fuego, tales como depósitos de explosivos, disolventes, polvo de aluminio, etc, que no están comprendidos en esta clasificación y deben tomarse como casos especiales. En el otro extremo de la escala, templos, iglesias y locales de culto religioso, los cuales tienen una carga de fuegos menor de 275 000 k cal/m deben considerarse como edificios de baja carga de fuego, según los propósitos de este Código.

5. CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1 Los elementos estructurales de edificios se clasifican para la resistencia al fuego, de acuerdo al tiempo en el cual resisten un fuego normalmente de una clasificación por temperatura y tiempo dados (ver Apéndice Y). La clasificación tiempo-temperatura se basa en observaciones de incendios reales. Así, un elemento estructural clasificado como de grado 4 resistirá con éxito la severidad de un fuego normal y cumplirá con otras condiciones por cerca de una hora. Si ese elemento estructural se incorpora a un edificio en el cual la carga de fuego genera un incendio equivalente en severidad al fuego y al tiempo del ensayo, entonces el elemento estructural deberá resistir el incendio del edificio sin fallar.

5.2 La relación entre el incendio real expresado como carga de fuego y el fuego normal se establece quemando cantidades conocidas de material combustible correspondiente a diferentes cargas de fuego, como para encontrar la clasificación tiempo-temperatura del fuego normal. De los resultados se concluye que los diferentes tipos de elementos estructurales resistentes al fuego resistirán las cargas de fuego correspondientes indicadas contra ellos en la Tabla 2.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

TABLA 1. Ejemplos de clasificación de usos por carga de Fuego (Numeral 3.2)

CLASE	USO	
	NORMAL	ANORMAL
Baja carga de fuego	Edificios residenciales descritos solamente como un lugar de residencia, incluyendo los pisos que forman parte de ellos.	Fabricas y bodegas en las cuales se presentan riesgos especiales debido al uso de cantidades limitadas de artículos y procesos peligrosos, los cuales de otro modo se clasificarían como *baja carga de fuego Uso normal.*
	Hoteles, casas de alojamiento, restaurantes y similares.	
Baja carga de fuego	Escuelas y edificios usados para educación y/o entrenamiento que pueden comprender los siguientes locales: a) Salas de conferencias, gimnasios y oficinas adjuntas. b) Bibliotecas, salas de reunión, laboratorios, museos y bodegas adjuntas. c) Proyección de películas cinematográficas (solamente no inflamables)	
	Hospitales, salas de enfermeras, sanatorios, asilos y dispensarios incluyendo oficinas adjuntas, plantas y equipos.	
	Edificios para congregaciones religiosas y ceremonias de culto, como templos, iglesias, capillas, etc.	
	Salas públicas, museos, galerías de arte, bibliotecas públicas y similares.	
	Oficinas comerciales, bancos y oficinas del gobierno.	
	Clubes sociales y culturales incluyendo Cine-clubs (con películas no inflamables)	
	Teatros y cines (sujetos a calificación de bajo riesgo personal y siempre que la proyección y almacenamiento de películas inflamables sean adecuadamente separados)	
	Fábricas y talleres en los cuales los materiales y procesos no son peligrosos, como en el caso de un taller de ingeniería.	
Carga moderada de fuego	Almacenes para venta al por menor, centros comerciales, bazares, fabricas y talleres en general.	Almacenes para venta al por menor, fábricas y talleres en los cuales se presentan riesgos especiales por el uso de grandes cantidades de materiales peligrosos o procesos peligrosos.
Alta carga de fuego	Grandes depósitos y bodegas usados para almacenamiento, en gran escala de materiales y artículos no peligrosos.	Grandes depósitos y bodegas usados para almacenamiento en gran escala de materiales y artículos peligrosos (ver apéndice W)

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

TABLA 2. Clasificación de componentes estructurales
(Numeral 5.2)

TIPO No.	Tiempo en horas Resistencia mínima contra un incendio normal	Clase de incendio	
		Carga de fuego en kcal/m^2	Clase de incendio
1	6	1 100 000 o más	Muy alto
2	4	550 000 a 1 100 000	Alto
3	2	275 000 a 550 000	Medio
4	1	menos de 275 000	Bajo
5	1/2	----------	Muy bajo

6. CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS DE ACUERDO A LA RESISTENCIA AL FUEGO Y PRECAUCIONES ESTRUCTURALES

6.1 Las precauciones estructurales ayudan a dar a un edificio la resistencia necesaria a un incendio completo y restringen cualquier propagación de fuego, reduciendo al mínimo el riesgo personal. Al clasificar los edificios de acuerdo a la resistencia al fuego y a las precauciones estructurales provistas, se da por sentado que no habrá asistencia segura de los servicios urbanos contra incendios y que ningún aparato extinguidor de fuego está en funcionamiento dentro o junto al edificio.

6.2 La condición más satisfactoria de un edificio existe cuando éste está construido para resistir una inflamación completa del contenido de combustible sin falla o colapso. Sin embargo, tomando en cuenta varios otros factores, tales como uso de materiales locales, limitaciones de costo, utilidad restringida (o sea uso temporal), no siempre puede ser posible construir para el peligro de una carga total de fuego.

6.3 Todos los edificios deben clasificarse en los cinco tipos en orden descendente, de acuerdo a la carga de fuego para resistir la cual se ha diseñado el edificio.

6.4 Para cada tipo de edificio, los resultados de resistencia al fuego para los diferentes elementos estructurales que lo componen se indican en la Tabla 3.

6.5 La experiencia ha demostrado que, con un equipo extinguidor instalado previamente, la duración de un incendio en un edificio que tenga una carga de fuego mayor de 1 100 000 k cal/m^2 es usualmente 4 horas menor; y así, la construcción de tipo 1, prescrita para esta clase de edificios, generalmente asegura suficiente protección. Sin embargo, si el edificio no está provisto de equipo extinguidor y no está protegido por el cuerpo de bomberos, es necesario considerar este edificio de acuerdo a sus propias características, según el material almacenado y el método de almacenamiento. En adición al tipo de construcción prescrito, el diseño debe constar con precauciones especiales, tales como limitación del volumen de almacenamiento, espaciamiento adecuado, separación adecuada de los depósitos, etc.

6.6 En los edificios comprendidos bajo el tipo 1, la ventilación apropiada y la provisión de salidas de escape asumen mayor importancia en vista de la alta carga de fuego y la inflamabilidad de los materiales almacenados, por lo cual, el diseño de tales edificios debe proveer ventilación suficiente y medios de escape de gases calientes. Igualmente, cuando el equipo de extinción o los servicios del cuerpo de bomberos están dispuestos de antemano, el diseño debe proveer facilidades de acceso desde varias posiciones.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

TABLA 3. Clasificación de los edificios por su resistencia al fuego (Numeral 6.4)

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN	RESISTENCIA MÍNIMA AL FUEGO DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL EDIFICOS EN HORAS DE FUEGO								
	MUROS				COLUMNAS Y VIGAS QUE SOPORTAN				ESCALERAS PISOS Y TECHOS PLANOS
	EXTERIORES	DIVISORIOS*	SECUNDARIOS	Otros resistentes o soportantes	Muros exteriores	Muros secundarios	Otros muros resistentes o soportantes	pisos	
1	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2	4	6	4	4	4	4	4	4	4
3	2	6	2	2	2	2	2	2	2
4	1☆ 2★	6	2	1	1☆ 2★	2	1	1	1
5	1/2	6	2	1	1/2	1	1/2	1/2	1/2

* Las palabras muros divisorios se usan de preferencia a particiones perfectas, por cuanto están más de acuerdo con la práctica reciente.

☆ En edificios de construcción entramada cuando la altura no excede 15 m.

★ Mínimo para muros soportantes y otros muros que excedan 15 m.

6.7 Los edificios que deben clasificarse bajo los tipos 4 y 5 pueden incluir estructuras de uso temporal y edificios que necesiten diseños más limitados en los aspectos financieros antes que en los de seguridad contra incendios; de aquí que se estima que los valores de resistencia al fuego deben limitarse del mismo modo; más aún, si en ellos se incluyen algunas áreas de carga de fuego altamente concentrada,

7. REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS

7.1 Con el objeto de que los riesgos de incendio, especialmente el riesgo personal, el riesgo interno y el riesgo de exposición se reduzcan al mínimo, todos los edificios deben cumplir con los requisitos indicados desde 7.1.1 a 7.1.14.

7.1.1 Todo edificio debe cumplir con las ordenanzas municipales de construcción correspondientes.

7.1.2 Todos los edificios y, en particular, los que tengan más de un piso, deben estar provistos de salidas o escapes amplios y seguros en caso de incendio.

7.1.3 Las salidas deben estar colocadas de tal modo que siempre sean accesibles y cada una de ellas sea capaz de recibir todas las personas de ese piso como una ruta alterna de escape si las otras son afectadas por el fuego.

7.1.4 Las rutas de escape deben ser bien ventiladas, ya que las personas que las usan pueden ser afectadas por el humo y los gases que se desprenden del fuego,

7.1.5 Cuando se usan puertas resistentes al fuego (*cortafuegos*), estas deben mantenerse en buen estado para que puedan abrirse con rapidez, permitiendo una salida rápida de la persona o personas atrapadas en la sección correspondiente del edificio, y también cualquier trabajo adicional de rescate.

7.1.6 Las puertas a prueba de fuego deben cumplir estrictamente los requisitos establecidos por las normas correspondientes.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7.1.7 Los ascensores eléctricos o mecánicos, aunque útiles en condiciones normales, no pueden usarse como rutas de escape en caso de incendio, por cuanto la energía eléctrica del edificio puede suspenderse o interrumpirse, o la conducción a base de recursos mecánico también puede suspenderse.

7.1.8 Los ductos de ascensores y las cajas de escaleras hacen las veces de chimeneas y embudos y, así, contribuyen a la mayor combustión por el aumento de tiro, por lo cual, sus diseños deben hacerse en forma que se reduzca o evite esta posibilidad.

7.1.9 Los cielos rasos falsos, construidos ya sea para efectos acústicos, acondicionamiento de aire o cualquier otro propósito similar, deben construirse de tal modo que se evite su colapso total o rápido en caso de incendio, para que las personas que circulan por debajo no queden fatalmente atrapadas antes de llegar a las salidas; esto se aplica particularmente a los cinemas y otros edificios públicos y privados en donde se congrega mucha gente.

7.1.10 En una escala menor, las disposiciones del numeral 7.1.9 deben aplicarse a edificios de un solo piso que pueden usarse para residencia o usos equivalentes. Cualquiera que sea la clase o destino del edificio, el diseño y la construcción deben incorporar elementos retardadores del fuego para los cielos rasos y los techos.

7.1.11 *Pisos*. Los pisos deben resistir los efectos del fuego por todo el período establecido para cada clase particular. El diseño y la construcción de pisos debe ser de un tipo tal que pueda evitar cualquier reemplazo, parcial o no, ya que la experiencia demuestra que ciertos tipos de construcción resisten satisfactoriamente un colapso y son afectados por daños leves en principio, pero que más tarde pueden llegar a ser graves y pueden exigir un reemplazo total o importante. Esta consideración debe aplicarse también a otros elementos de la estructura, en caso necesario.

7.1.12 *Techos.* Los techos para los cinco tipos de edificios deben diseñarse y construirse para resistir los efectos del fuego para el máximo período y para cada tipo particular, lo que requiere el uso de hormigón o construcción equivalente para los tipos 1 a 4; y el tipo 5, el cual tiene un grado de media hora, puede ser de cualquier diseño alterno. Sin embargo, es importante que se consiga la máxima resistencia, como se indica en 7.1.9.

7.1.13 *Sótano* (incluido subsuelo). Cuando se necesitan sótanos para un edificio y tales sótanos se usan para almacenamiento, deben tomarse las precauciones necesarias para el escape de cualquier calor debido a incendios y para expulsar cualquier humo que se produzca.

7.1.13.1 Es esencial que la resistencia al fuego de la estructura del sótano cumpla los requisitos más altos y todas las columnas para soporte de las estructuras superiores tengan un tipo no inferior al señalado en los tipos 1 a 3, anotando que se considera muy poco probable que se provea de sótanos a las construcciones de tipos 4 y 5.

7.1.14 Extracción de humo de sótanos y subsuelos. Para extracción de humo deben cumplirse los siguientes requisitos.

a) Deben proveerse extractores de humo sin obstrucciones y que tengan comunicación directa al aire libre en o junto a los muros exteriores y en posición fácilmente accesible a los bomberos en una emergencia.

b) El área de los extractores de humo debe distribuirse en lo posible en todo el perímetro del local, para facilitar el flujo de humo y gases. Cuando no es práctico proveer unos pocos extractores grandes, por ejemplo, de no menos de 3 m^2 de área, debe instalarse un grupo de extractores pequeños de área bruta equivalente.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

c) Cuando sea posible, deben proveerse tapas a los extractores de humo, así sea en la casilla correspondiente y junto a las luces del pavimento. Las tapas deben construirse de marco de hierro liviano y claramente marcadas, de tal modo que puedan romperse con facilidad por los bomberos en una emergencia.

d) Cuando pasan a través de divisiones resistentes al fuego, los extractores de humo deben estar separados completamente de otros compartimientos del edificio por tapas del grado apropiado de resistencia al fuego. En otros casos deben proveerse ductos de lámina metálica.

e) Cuando hay subsuelos inferiores, la posición de los extractores de humo de los subsuelos y sótanos debe indicarse claramente sobre las caras exteriores del edificio.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

APÉNDICE V

Numeral 3.2.1

VALORES CALORÍFICOS DE MATERIALES

Los valores se indican con aproximación a los 50 kcal/kg mas cercanos.

L = líquido
G = gaseoso
S = sólido

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

VALORES CALORÍFICOS DE MATERIALES

MATERIAL	Valor calorífico Kcal/kg
Aceites:	
Animal y vegetal	L 9 500
De alquitrán de carbón	L 10 200
De castor	L 8 900
De gasolina	L 10 850
Diesel	L 10 850
Lubricante mineral	L 9 500
Acetanilida	S 7 500
Acetato de amilo	L 8 000
Acetato de celulosa	L 4 500
Acetato de etilo	L 6 050
Acetileno	G 12 000
Acetona	L 7 500
Acidos:	
Acético	L 3 500
Benzoico	S 6 500
Carbólico	L 7 800
Cítrico	S 2 500
Esteárico	S 9 500
Fórmico	L 1 400
Láctico	S 3 500
Oleico	L 9 400
Oxálico	S 650
Antraceno	S 9 550
Azufre	S 2 500
Bagazo (53 % de humedad)	S 2 200
Benceno (benzol)	L 10 000
Benzoína	S 5 050
Bitumen	S 8 450
Bromuro de etilo	L 3 150
Butano	L 11 900
Butileno	G 11 600
Cafeína	S 4 800
Camfeno	S 10 550
Carbón de piedra:	
Antracita	S 7 400
Bituminoso	S 7 800
Coque	S 6 950
Sub-bituminoso	S 5 500
Carbón vegetal	S 7 150
Carbono	S 8 100
Caucho	S 9 450
Cetas	S 9 450
Cianógeno	G 5 000
Cloroformo	L 700
Cuero (promedio)	S 4 450
Decano	L 11 350
Dextrina	S 4 350
Dinamita	S 1 300
Espermas	L 10 000
Estearina	S 9 400
Etano	G 12 400
Eter (dietílico)	L 9 150
Eter (dimetílico)	G 7 550
Etileno	G 12 050
Productos alimenticios:	
Aceite de oliva	9 300
Almendras	6 450
Azúcar (sacarosa)	3 900
Carne de res	2 200
Castañas	2 450
Cebada	3 550
Ciruelas pasas	3 650
Coco (seco)	6 650
Cocoa	4 950
Chocolate (amargo)	6 100
Chocolate (dulce)	5 050
Gelatina	3 650
Harina de avena	4 000
Harina de maíz	3 550
Harina de soya	4 050
Harina de trigo	3 550
Jarabe	2 800
Maní	5 550
Mantequilla	7 450
Margarina	7 450
melaza	2 900

MATERIAL	Valor calorífico Kcal/kg
Palmítico	S 9 450
Pícrico	S 2 700
Alcanfor	S 9 000
Alcoholes:	
Alílico	L 9 000
Amílico	L 7 600
Butílico	L 8 600
Cetílico	S 10 350
Desnaturalizado	L 6 500
Etílico	L 7 150
Metílico	L 5 350
Propílico	L 8 050
Aldehído acético	L 6 350
Aldehído fórmico	G 4 000
Aldol	L 6 200
Algodón (peinado y secado)	S 4 000
Algodón pólvora	S 1 050
Alileno	G 11 800
Almidón	S 4 150
Alquitrán (bituminoso)	S 8 900
Amileno	L 11 450
Anilina	L 8 700
Gas:	
Carbónico	4 000 a 5 950
De gasolina	4 550 a 7 100
De agua	2 650 a 5 950
De productos	900 a 1 600
Natural	6 300 a 20 000
Glicerina	S 4 300
Glicerol	L 4 300
Glucosa	S 3 700
Grafito	S 7 900
Hexano	L 11 350
Hidrógeno	G 33 900
Indigo	S 6 950
Inulina	S 4 150
Lana	S 5 450
Lana (peinada)	S 4 950
Lignito (promedio)	S 3 600
Lino	S 3 600
Madera (promedio)	S 4 450
Magnesio	S 6 050
Metano	G 13 350
Naftalina	S 9 600
Nicotina	L 8 800
Nitrobenceno	L 6 050
Nitroglicerina	L 1 900
Octano	S 11 450
Paja (promedio	S 3 350
Papel (promedio)	S 3 900
Parafina	L 10 000
Pelos y cerdas	S 5 300
Petróleo (promedio)	L 11 100
Pieles (promedio)	S 4 700
pólvora	S 7 500
mermelada	3 350
miel	3 300
nueces	7 050
pan	2 500
pasas	3 450
queso (cheddar)	4 550
sardinas en aceite	3 150
tocino	6 300
trigo (pilado)	2 800
trigo (integral)	3 600
Productos de petróleo:	
Aceite crudo (promedio)	L 10 550
Brea	S 8 350
Diesel	L 10 550
Fenol (ácido carbólico)	S 7 850
Sebo	S 9 500
Seda (en bruto)	S 5 100
Sulfuro de carbono	L 5 600
Tolueno	L 16 650
Turba	S 5 550
Xileno	L 10 200
Yoduro de etilo	L 2 350

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

APÉNDICE W

Numeral 3.3.2.5

LISTA DE ARTÍCULOS PELIGROSOS Y EXTRA PELIGROSOS

W.1 En la siguientes lista están anotados los materiales o artículos cuya presencia en cantidades apreciables en un edificio justifica considerar su uso como anormal. Se incluyen en esta lista algunas marcas de fábrica de uso común.

NOTAS EP significa extra-peligroso
P significa peligroso

Se incluyen también los usos anormales de acuerdo a la designación del numeral 3.3.2.4.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

LISTA DE ARTICULOS PELIGROSOS Y EXTRA PELIGROSOS

MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL NÚMERO DE DESIGNACIÓN	MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL DE DESIGNACIÓN
Aceite combustible			P.I. bajo 24°C	EP	4
P.I. bajo 24°C	EP	4	P.I. sobre 24°C	P	4
P.I. sobre 24°C	P	4	Acetato de butilo	P	4
Aceite de acetona	EP	4	Acetato de etilo	EP	4
Aceite de alquitrán	P	8	Acetato de metilo	EP	4
Aceite de anilina	P	6	Acetato de propilo	EP	4
Aceite de antraceno	P	7	Acetileno (disuelto)	P	2
Aceite de creosata	P	8	Acetileno (líquido)	EP	2
Aceite animales esenciales	P	4-8	Acetiloide	EP	1
Aceites carbólicos	P	8	Aceto acetato de etilo	P	8
Aceites lubricantes	P	4-8	Acetona	P	4
Aceites minerales:			Acido acético (glacial)	P	5
P.I. bajo 24°C	EP	4-8	Acido benzoico	P	7C
P.I. sobre 24°C	P	4-8	Acido bromhídrico	P	-
Aceites para iluminación:			Acido cianhídrico	P	6
P.I. bajo 24°C	EP	4-8	Acido clorhídrico	P	5
P.I. sobre 24°C	P	4-8	Acido clorosulfónico	EP	5
Aceites vegetales	P	4-8	Acido cresílico	P	6
Acelerina	P	1	Acido esteárico (en polvo y en tambores de acero)	P	7C
Acetal	EP	4	Acido fluorhídrico	P	5
Acetato de amilo:			Acido fosfórico	EP	5
Acido sulfúrico (concentrado)	EP	5	Alcohol propílico	EP	4
			Alcohol puro	EP	4
Acido sulfúrico (diluido)	P	5	Aldehído acético	EP	4
Acrilonitrilo	EP	4	Alhéhido butílico	EP	4
Agua regia	EP	5	Alhéhido de crotón	P	4
Agujas de pino	P	7B-7C	Algodón	P	9
Alambre de magnesio	P	9	Algodón de colodión	EP	1
Alcanfor	P	7C	Algodón de rama	P	78 o 7C
Alcohol absoluto	EP	4	Algodón pólvora (explosivo)	EP	1
Alcohol alílico	P	6	Alimentos para ganado	P	7C
Alcohol amílico	P	4	Alimentos de melaza	P	9
Alcohol butílico	P	4	Alquitrán de carbón	P	7C-8
Alcohol de diacetona	EP	4	Alquitrán de toda clase	P	4
Alcohol desnaturalizado	EP	4	Amalgama de sodio	EP	3(i)
Alcohol etílico (con 97% de alcohol absoluto)	EP	4	Amilamina	EP	4
			Amoníaco (anhídro)	P	2-6
Alcohol etílico (con 57% de alcohol absoluto)	P	4	Amoníaco (solución acuosa)	P	2-6
			Anhídrido crómico	EP	5-6-7A
Alcohol de madera	EP	4	Anilina	P	6
Alcohol industrial	EP	4	Antorchas de magnesio	P	9
Alcohol isopropílico	EP	4	antraceno	p	7
Artículos de caucho (nuevos o usados)	P	7C-8	Bircromato de sodio	P	7A
Artículos de celuloide	EP	4	Bicromato de zinc	P	7A
Artículos de celuloide no inflamable	P	7C	Bicromatos de toda clase	P	7A
Aserrín	P	9	Binitrobenceno	P	6
Asfalto	P	7C-8	Bisulfuro de carbono	EP	4
Azufre	P	7C			
Bagazo	P	7B-7C	Bitumen (no emulsificado)	P	7-8
bálsamos	P	7C			
Barniz copal	P	4	Bloques de turba	P	7C
Basuras y residuos de toda clase	P	7B-9	Bolsas y sacos (que han contenido productos químicos o grasos)	P	7-9
Basuras y residuos engrasados	EP	7B-9	Bolsas de confetti	P	9

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Continuación de la lista de artículos peligrosos)

MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL NÚMERO DE DESIGNACIÓN	MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL DE DESIGNACIÓN
Benceno	EP	4	Brea de carbón	P	7C-8
Bencina	EP	4	Bromato de bario	EP	7A
Benzoina	P	4	Bromato de magnesio	P	7A
Bicromato de amonio	P	7A	Bromato de etilo	P	8
Bicromato de potasio	P	7A	Bronce pulverizado	EP	7C
			Bujías de magnesio	P	9
Butano	P	2	Cera fósil	P	8
Butilamina	EP	4	Cera parafina	P	7C-8
Butirato de etilo	EP	4	Ceras de toda clase	P	8
Cajas y cestas de paja	P	7B-7C	Cerdas	P	
Cal viva	P	3(i)	Ceresina	P	9
Calcio	EP	3(i)	Cesio	EP	7C-8
Camfeno	P	7C	Cianamida de calcio	P	3(i)
Cáñamo (fibra vegetal)	P	7B-7C	Cianógeno	P	3(i)
Cáñamo de Manila	P	7B-7C	Cianuro de amonio	EP	2-6
Cáñamos de varias clases	P	7B-7C	Cimogeno	EP	6
Carbón vegetal	P	7B-7C	Cimol	P	2
Carbono	P	7C	Cinta de magnesio	P	4
Carburo de aluminio	EP	3(i)	Clorato de barrio	EP	9
Carburo de calcio	EP	3(i)	Clorato de calcio	EP	7A
Cartuchos de seguridad	P	1	Clorato de cobre	EP	7A
Caucho elaborado	P	7C	Clorato de estroncio	EP	7A
Caucho en bruto	P	8	Clorato de potasio	EP	7A
Celuloide	EP	1-4	Clorato de sodio	EP	7A
Cemento de celuloide	EP	1-4	Clorato de zinc	EP	7A
Cera carnauba	P	9	Cloratos de toda clase	EP	7A
Cera de abeja	P	8	Clorina	P	2
clorobenceno	P	4	Cordita (explosivo)	EP	1
Cloruro carbonílico	P	2-6	Corteza de pino	P	7C
Cloruro de amilo	EP	4	Cerosota	P	8
Cloruro de amonio	EP	6	Cresol	P	6
Cloruro de etilo	EP	2	Cromatos de toda clase	P	7A-5
Cloruro de mercurio	P	6	Cuerdas alquitranadas	P	7C
Cloruros sulfurosos	P	5	Cueros	P	9
Coco desecado	P	7C-9	Chatarra	P	7B-7C
Cohetes	EP	1	DDT líquido	P	4-8
colodión	EP	4	Desechos de celuloide	EP	1-4
colofonía	P	7C	Detonadores (explosivos)	EP	1
Colorantes:			Diamileno	P	4
P.I. bajo 24°C	EP	4	Diatol	P	4
P.I. sobre 24°C	P	4	Dibromoacetileno	EP	3(ii)
Comida de copra	P	9	Dicloroetileno	P	4
Confeti	P	9	Dicloropentano	P	4
Copal	P	7C	Dietil carbinol	P	4
Copra	P	7B	Dietil carbonato	P	4
Corcho granulado (menos en bloques o placas)	P	9	Dietilamina	EP	4
			Dimetil ketona	EP	4
			dimetilamina	P	2-4
Dinitroamidofenol	EP	5	Estroncio	EP	3(i)
Dinitroanilina	EP	7C	Etano	P	2
Dinitrobenceno	P	7C	Eter amílico	EP	4
Dinitrofenol	EP	7C	Eter de petróleo	EP	4
Dinitronaftaleno	EP	7C	Eter etílico	EP	4
Dioxano	EP	4	Eter glicomonoetílico	P	4
Dióxido de manganeso	P	7A	Eter sulfúrico	EP	4
Dióxido de plomo	P	7A	Etil benceno	EP	4
Dipenteno	P	4	Etil clorocarbonato	EP	4
Disolventes de barnices:			Etileno	P	2
P.I. bajo 24°C	EP	4	Explosivos en general	EP	1
P.I. sobre 24°C	EP	4	**Ferrosilicona:**		

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Continuación de la lista de artículos peligrosos)

MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL NÚMERO DE DESIGNACIÓN	MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL DE DESIGNACIÓN
Disolventes de pintura:			Con 30 a 70% de silicona	EP	-
P.I. bajo 24°C	EP	4	15 a 30% de silicona	P	-
P.I. sobre 24°C	P	4	70 a 80% de silicona	P	-
Esmaltes:			Fibra de agave (cabuya)	P	7B-7C
P.I. bajo 24°C	EP	4	Fibra de arroz	P	7B-7C
P.I. sobre 24°C	P	4	Fibra de bambú (guadua)	P	9
Estearina	P	7C	Fibra de caña	P	9
Esteras (felpudos)	P	7C	Fibra de coco	P	9
Esteras o rodapiés de bambú	P	7C-9	Fibra de lino	P	9
Fibra de palma	P	9	Fuegos artificiales en general	EP	1
Fibra de plátano	P	9	Fulminantes de percusión (explosivos)	EP	1
Fibra de rayón	P	9	Fulminantes para juguetes	EP	1
Fibras vegetales en general	P	7B-7C	Fulminato de mercurio	EP	1
Fieltro asfálticos	P	7	Fulminatos (explosivos)	EP	1
Flores secas	P	9	Furfural	P	4
Formato de amilo	P	4	Galibano	P	7C
Formato de etilo	EP	4	Gas de petróleo	P	2
Formato de metilo	EP	4	Gases de carbón	P	2
Forraje seco	P	7B	Gases de escape de aviones	EP	1
Fosfina	EP	2	Gasoline	EP	4
Fosfito de calcio	EP	3(i)	Gilsonita	P	8
Fósforo amarillo	EP	3(ii)-7C	Glicerina (aislada de productos químicos a 6 m de distancia mín.)	P	8
Fósforo amorfo	P	3(i)-7C	Granos secos	P	7C
Fósforo blanco	EP	3(i)-7C	Grasa de lana	P	7C-8
Fósforos (cerilla de toda clase)	P	7C	Grasa de palma	P	8
Fosfuro de calcio	EP	3(i)	Grasa de palma	P	7C-8
Fuegos artificiales de Navidad	P	7C	Grasas y lubricantes de grafito	P	7C-8
Gutapercha en bruto	P	8	Lactato de etilo	P	4
Henequén (fibra vegetal)	P	7B-7C	Lana vegetal	P	7B-7C
Hexano	EP	4	Líquidos desinfectantes	EP	4
Hidrógeno	P	2	P.I. bajo 24°C	P	4
Hidrosulfito de sodio	EP	3(ii)	P.I. entre 24°C	EP	4
Hidróxido de potasio	P	3(i)	Líquidos inflammables:	P	4
Hidróxido de sodio	P	3(i)	P.I. bajo 24°C	EP	4
Hierba seca	P	7B-7C	P.I. sobre 24°C	P	4
Hojas de casia	P	9	**Líquidos para limpieza y pulido:**		
Insecticidas:			P.I. bajo 24°C	EP	4
P.I. bajo 24°C	EP	9	P.I. sobre 24°C	P	4
P.I. entre 24°C y 65°C	P	9	Litio	EP	3(i)
Isobutil carbinol	P	4	Luces de bengala	EP	1-7C

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Continuación de la lista de artículos peligrosos)

MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL NÚMERO DE DESIGNACIÓN	MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL DE DESIGNACIÓN
Isopropilamina	EP	4	Maguey (fibra vegetal)	P	9
Jalea de petróleo (vaselina)	P	7A-8	Maní	P	7C
			Manteca de cacao	P	8
Kapok (fibra vegetal)	P	7B-7C	Mentol	P	7C
Lacas:			Metano	P	2
P.I. bajo 24°C	EP	4	Mezclas de nitratos	EP	1
P.I. sobre 24°C	P	4	Mezclas de percloratos	EP	1
Lactato butílico	P	4	Mezclas explosivas de cloratos	EP	1
Mirra	P	7C	Nitrato butílico	EP	4
Mononitronilina	P	3(ii)	Nitrato cérico de amonio	EP	7A
Municiones (incluyendo cartuchos y mechas no de seguridad)	EP	1	Nitrato de amilo	EP	3(ii)
			Nitrato de amonio	EP	7A
			Nitrato de bario	EP	7A
n-butirato butílico	P	4	Nitrato de calcio	EP	7A
n-butirato de amilo	P	8	Nitrato de cesio	EP	7A
n-cloruro butílico	EP	4	Nitrato de cobre	EP	7A
n-propionato de amilo	P	4	Nitrato de estroncio	EP	7A
Naftalina	P	7C	Nitrato de etilo	EP	4
Narcóticos:			Nitrato de magnesio	EP	7A
P.I. bajo 24°C	EP	1-4	Nitrato de potasio	EP	7A
P.I. entre 24°C y 65°C	P	4	Nitrato de sodio	EP	7A
Negro animal	P	9	Nitrato de torio	EP	7A
Negro de Berlín	P	9	Nitrato de uranio	EP	7A
Negro de carbón	P	9	Nitrato férrico	EP	7A
Negro de hueso	P	9	Nitratos de toda clase	EP	7A
Negro de marfil	P	9	Nitrito de etilo	EP	4
Negro mineral	P	9	Nitrito de potasio	EP	7A
Negro vegetal	P	9	Nitrito de sodio	EP	7A
Negros de toda clase	P	9	Nitroacetanilida	P	7C
Nitroalmidón (explosivo)	EP	1	**Pasta de carbón:**		
Nitrobenceno	P	6-7C	A granel (no empacada)	EP	4
Nitrocelulosa (plástica)	P	1	Empacada en latas o cajas	P	4
Nitrocompuestos (explosivos)	EP	1	Películas inflamables	EP	7C
			Pentacloruro de fósforo	P	3(ii)
Nitrofenol	P	1	Perclorato de amonio	EP	7A
Nitroglicerina (explosivo)	EP	1	Perclorato de potasio	EP	7A
Nitrosodimentilanilina	P	-	Perclorato de sodio	EP	7A
Nitrosofenol	P	1	Percloratos de toda clase	EP	7A
Nitrotolueno (mono)	P	-	Permagnato de calcio	P	7A
Nuez de kola	P	7C	Permanganato de potasio	P	7A
Opoponax	P	7C	Permanganato de sodio	P	7A
Oxido nitroso	P	2	Permangnatos de toda clase	P	7A
Oxígeno	P	2	Peróxido de bario	EP	7A
p-cimeno	P	4	Peróxido de calcio	EP	7A
Paja de centeno	P	7B-7C	Peróxido de estroncio	EP	7A

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Continuación de la lista de artículos peligrosos)

MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL NÚMERO DE DESIGNACIÓN	MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL DE DESIGNACIÓN
Paja de toda clase	P	7B-7C	Peróxido de hidrógeno:		
Papel alquitranado	P	7C	Al 40%	EP	7A
Papel celofán (desplegado)	EP	9	Del 6 al 40%	P	7A
Paraldehído	EP	4	Peróxido de magnesio	EP	7A
Pasta de aluminio	EP	4	Peróxido de niquel	P	7A
Peróxido de potasio	EP	7 A	Polvo de magnesio	EP	9
Peróxido de sodio	EP	7 A	Polvo de sulfato de zinc	P	9
Peróxido de zinc	EP	7 A	Polvo de zinc	EP	3(i)-9
Peróxidos de toda clase	P	7 A	Polvo (metálico) de zinc	EP	3(i)-9
Persulfato de amonio	P	7 A	Pólvora negra (explosiva)	EP	1
Persulfato de potasio	P	7 A	Pólvoras (explosives)	EP	1
Persulfatos de toda clase	P	7 A	Polvos fotográficos de relámpago	EP	1
Petróleo	EP	4	Potasio	EP	3(i)
Picrato de amonio	EP	1	Potasio metálico	EP	3(i)
Picratos (explosivos)	EP	1	Preparados de semillas oleaginosas	P	7C
Pinturas:			Pulpa de remolacha	P	7B-7
P.I. bajo 24°C	EP	4	**Renovadores:**		
P.I. sobre 24°C	P	4	P.I. bajo 24°C	EP	4
Piridina:			P.I. sobre 24°C	P	4
P.I. bajo 24°C	EP	4	Residuos de algodón	P	9
P.I. sobre 24°C	P	4	Residuos de celuloide	EP	7B-9
Polvo de aluminio	EP	3(i)-9	Resina común	P	7C
Polvo de carbón	EP	1-9	Resinas naturales	P	7C
Polvo de corcho	P	9	Resinato de aluminio	P	7C
Polvo de licopodio (no empacado)	P	9	Resinato de calcio	P	7C
Resinato de manganeso	P	7C	Sulfuro de cobre	P	3(ii)
Resinato de plomo	P	7C	Sulfuro de potasio	P	3(ii)
Resinatos	P	7C	Sulfuro de sodio	P	3(ii)
Rodapiés de fibras vegetales	P	7C-9	Tela alquitranada	P	7
			Telas asfáltica	P	7
Sebo	P	8	Tela engrasada	P	7
Sesquisulfuro de fósforo	P	3(ii)	Tinturas de azufre	P	3(ii)-9
Siliciuro de calcio	EP	3	Tolueno	EP	4
Sisal para cuerdas	P	9	Torta de copra	P	7C
Sodio	EP	3(i)	Torta de semillas de algodón	P	7C
Solución de xilonita	EP	1-4	Trapos engrasados	EP	7B
Soluciones de caucho. Con nafta (P.1. bajo 24°C)	EP	4	Trapos limpios	P	7B
			Trementina	P	4
Con bisulfuro de carbono (P.1. entre 24°C y 65°C)	P	1-4	Tricloruro de fósforo	P	3(i)
			Trinitrotolueno	EP	1
Soluciones de celuloide	EP	1-4	Trisulfato de antimonio	EP	1
Soluciones impermeabilizantes:			Velas	P	8
			Venenos y sustancias venenosas	P	6
P.I. bajo 24°C	EP	4	Virutas de madera	P	9
P.I. entre 24° y 65°C	P	4	**Xileno:**		

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Continuación de la lista de artículos peligrosos)

MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL NÚMERO DE DESIGNACIÓN	MATERIAL	CLASE DE PELIGRO	USO ANORMAL DE DESIGNACIÓN
Sulfato/nitrato de amonio	EP	7A	P.I. bajo 24^{0}C	EP	4
Sulfuro de antimonio	P	-	P.I. sobre 24^{0}C	P	4
Sulfuro de bario	P	3(ii)	Xilonita	EP	1
Sulfuro calcio	P	3(ii)	Yute (en pacas prendadas)	P	9

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

APÉNDICE X

Numeral 3.3.3.2.

LISTA DE USOS ANORMALES

La siguiente lista comprende algunos de los usos que de ordinario se consideran anormales. Esta lista no es necesariamente completa ni exhaustiva.

- Aserraderos
- Confecciones de telas
- Curtidurías
- Depósitos de esparto
- Depósitos de fuegos artificiales
- Depósitos de heno y paja
- Depósitos de películas
- Depósitos de pinturas y barnices
- Depósitos de trapos y desechos textiles
- Destilerías
- Destilerías de alquitrán
- Droguerías por mayor y menor
- Estantes de libros
- Fábricas de armarios
- Fábricas de artículos de celuloide
- Fábricas de artículos de lana
- Fábricas de artículos de paja
- Fábricas de artículos de papel
- Fábricas de automotores
- Fábricas de bisutería
- Fábricas de canastas
- Fábricas de cajones y cajas de madera
- Fábricas de cepillos
- Fábricas de cera para pisos
- Fábricas de cuerdas
- Fábricas de cuero artificial
- Fábricas de empaques y cajas de cartón
- Fábricas de flores artificiales
- Fábricas de fósforos
- Fábricas de franelas
- Fábricas de lacas
- Fábricas de linóleo
- Fábricas de muebles
- Fábricas de papel
- Fábricas de pinturas y barnices
- Fábricas de productos químicos
- Fábricas de ropa
- Fábricas de ropa de cama
- Fábricas de ropa impermeable
- Fábricas de seda artificial
- Fábricas de sombreros
- Fábricas de tapices
- Fábricas de telas impermeables
- Fábricas de tintas de imprenta
- Fábricas de velas
- Fábricas de zapatos

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- Fábricas y depósitos de almidón
- Fábricas y depósitos de papel tapiz
- Hilados y tejidos de algodón
- Hilados y tejidos de fibras vegetales
- Hilados y tejidos de lana
- Imprentas
- Industrias de alcohol metílico
- Industrias de fibras vegetales
- Industrias de madera contrachapada
- Industrias de productos de corcho
- Industrias de rociado de celulosa
- Industrias de sebos animales
- Industrias de semillas de algodón
- Industrias gráficas
- Locales de elaboración de dulces
- Locales de fabricación de alcanfor
- Locales de limpieza de desechos
- Locales de pulverización
- Molinos de cereales
- Molinos de semillas oleaginosas
- Piladoras de arroz
- Refinerías de azúcar
- Talleres de limpieza en seco
- Tintorerías

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

APÉNDICE Y

Numeral 5.1

ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO DE COMPONENTES ESTRUCTURALES

Y.1 Generalidades

Y.1.1 El siguiente ensayo ha sido establecido para clasificar los elementos de la estructura de un edificio, de acuerdo a su capacidad para resistir el ruego mientras cumple con sus funciones normales. Ejemplos de estructuras completas, cuya resistencia puede determinarse mediante este ensayo, son los siguientes:

a) muros y divisiones soportantes y no soportantes;

b) vidriería;

c) puertas y cerraduras;

d) columnas;

e) vigas;

f) pisos; y,

g) techos

La lista indicada no es exhaustiva; sin embargo, si un elemento no está incluido en ninguna de estas categorías, debe ensayarse por analogía con la categoría más semejante.

Y.2 Procedimiento de ensayo

Y.2.1 *Tamaño del elemento de ensayo de la estructura*. Todos los elementos de ensayo deben ser de tamaño natural, en lo posible. Cuando las dimensiones totales exceden 3 x 3 m para muros, pisos, techos, etc., o 3 m de longitud para columnas, vigas, etc., los responsables de los ensayos deben examinar una porción representativa de un elemento de tamaño natural que tenga dimensiones no menores de 3 x 3 m, en área, o 3 m de longitud, cualquiera que sea aplicable.

Y.2.2 *Construcción y acondicionamiento del elemento de ensayo*. Los materiales y las normas de elaboración del elemento de ensayo deben ser representativos de aquellos que se aplican en la buena práctica, como se definen en los códigos y regulaciones existentes. El elemento de ensayo debe acondicionarse para reproducir el estado en el que ese elemento se encuentra en servicio en un edificio.

Y.2.3 *Restricción y carga.* La restricción aplicada al elemento de ensayo debe ser similar a la aplicada al elemento en servicio. Un elemento de ensayo de soporte de carga debe estar sujeto a una carga que produzca el mismo esfuerzo máximo que se producirá en el componente de tamaño natural cuando éste último esté sujeto a la máxima carga que se considera puede soportar. La carga aplicada debe mantenerse constante durante el período de calentamiento y debe volverse a aplicar 48 horas después de este período, a menos que se haya presentado una falla.

Los elementos de ensayo que no soportan carga no deben cargarse durante el ensayo.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Y.2.4 *Métodos de ensayo*. El elemento de ensayo debe calentarse en un horno, cuya temperatura debe considerarse el promedio de las lecturas de no menos de seis pares térmicos dispuesto dentro del mismo, de tal modo que puedan representar su temperatura media. La unión caliente de cada par térmico debe colocarse a 75 mm del punto más cercano del espécimen y no debe llegar a tocar su superficie a pesar de cualquier distorsión del mismo durante el ensayo.

Las columnas sueltas deben calentarse desde todas las direcciones radiales sobre su altura total. Las estructuras cuya función es separar espacios deben calentarse únicamente sobre el total de una de sus caras. Aquellas que pueden someterse a la acción del fuego en una sola dirección deben ensayarse solamente en esta forma y debe anotarse este particular en el mismo informe del responsable del ensayo. Aquellas que pueden someterse a la acción del fuego en cualquier dirección deben normalmente ensayarse en la dirección en la cual, según el criterio del responsable del ensayo, se vaya a presentar la menor resistencia, y este rendimiento debe anotarse como representativo de la estructura. Para el propósito de aplicaciones especiales, una estructura de separación normalmente requerida para resistir el fuego desde cualquier dirección, puede, por acuerdo entre el interesado en el ensayo y el responsable del mismo, ensayarse en el lado apropiado,, y debe anotarse este particular en el informe del ensayo. Las estructuras tales como muros que contengan ductos que normalmente se calientan en servicio, deben calentarse en forma similar durante el ensayo.

La temperatura del horno debe controlarse para seguir, tan de cerca como sea posible, la curva normal del tiempo-temperatura de la Fig. 1. Los puntos que definen el carácter de la curva son los siguientes:

538^0 C	a 5 minutos
704^0 C	a 10 minutos
843^0 C	a 30 minutos
927^0 C	a 1 hora
1 010^0 C	a 2 horas
1 121^0 C	a 4 horas
1 204^0 C	a 6 horas

Para un control exacto del horno deben cumplirse los siguientes requisitos:

a) La temperatura del horno no debe exceder 870^0C durante los primeros diez minutos del ensayo;

b) La temperatura del horno no debe variar de la indicada por al curva normal en más de 160^0 C en cualquier tiempo después de los diez primeros minutos de ensayo;

c) El área ubicada bajo la curva de temperatura-tiempo del horno de ensayo no debe diferir del área bajo la curva normal en un porcentaje mayor del indicado en la Tabla 4.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

TABLA 4. Tolerancia máxima en el área bajo la curva de temperatura-tiempo en horno normal

Duración del ensayo en horas	Elementos sujetos a requisitos del numeral Y.3.1 (a) (b) y (c) por ciento	Elementos sujetos a requisitos del numeral Y.3.1 (a) y (b) únicamente por ciento
½	15	15
½ a 1	10	15
1 a 2	10	15
más de 2	5	--

Y.2.5 *Observaciones durante el ensayo.*

En ensayos sobre elementos con una superficie no calentada, diferentes de objetos como puertas, cerrojos y vidriería, contra los cuales no se puede usar material combustible, la temperatura superficial de la cara no expuesta debe medirse en no menos de cinco puntos, uno aproximadamente en el centro de la cara y otro aproximadamente al centro de cada cuarta sección.

Otros puntos de medida adicionales a estos cinco deben disponerse tan uniformemente como sea posible sobre la cara no expuesta del elemento, siempre que ningún punto esté a menos de 300 mm del borde. La temperatura promedio de la superficie no expuesta debe considerarse el promedio de las temperaturas medidas al punto que aparece como el más caluroso en cualquier tiempo, durante el ensayo. Esta temperatura no debe usarse para determinar la temperatura promedio, pero sí para determinar la máxima.

Estas temperaturas de superficie deben medirse por medio de pares térmicos, cada uno de ellos sujeto a la cara de 25 mm de diámetro del disco de cobre, el cual puede ser asegurado a la superficie del elemento en la porción requerida.

Y.2.6 *Duración del ensayo*. El elemento de ensayo debe calentarse normalmente en la forma prescrita hasta que se presente una falla bajo todos los requisitos importantes de ensayo de Y.3.1; excepto cuando, por acuerdo entre el interesado en el ensayo y el responsable del mismo, el período pueda concluirse en cualquier tiempo después de que ha ocurrido la falla, bajo al menos uno de los requisitos importantes del ensayo. Alternativamente, por acuerdo previo entre el interesado en el ensayo y el responsable del mismo, el período de calentamiento puede concluir después de cualquiera de los períodos establecidos en Y.4.1 si la falla no ha ocurrido ya bajo los requisitos de ensayo importantes.

Y.3 Resultados del ensayo

Y.3.1 Los resultados del ensayo deben establecerse en términos del tiempo en horas y minutos desde el comienzo del calentamiento, para el cual el elemento de la estructura cumple con los requisitos correspondientes de los tres que se indican a continuación.

Cuando un ensayo se termina por acuerdo entre los interesados, deben establecerse en el informe los siguientes puntos:

a) *Colapso.* Para todos los componentes de la estructura se requiere que el elemento no se destruya.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

b) *Paso de las llamas*. Para todos los elementos de la estructura cuya función es separar espacios y. por lo tanto, resistir el paso del fuego de un espacio a otro se requiere que las grietas, fisuras u otros orificios a través de los cuales puedan pasar las llamas, no lleguen a desarrollarse.

c) *Aislamiento*. Para todos los elementos de la estructura comprendidos en b) se requiere que la temperatura promedio de la superficie no expuesta no aumente en más de 140^0C sobre la temperatura inicial, y que la temperatura de la cara no expuesta no aumente en ningún punto más de 180^0C, ni alcance el valor de 220^0C, cualquiera que sea menor. Este requisito puede obviarse por medio de elementos como puertas, contraventanas y vidrieras, contra las cuales se entiende las cuales se entiende que no se depositan materiales combustibles, siempre que las conclusiones del informe del informe del ensayo hagan conocer este particular.

Y.3.2 Cuando para un caso particular la persona o entidad del ensayo pase por alto uno de lo dos requisitos b) y c) de Y.3.1, o si es necesario, requiera su cumplimiento solo por un periodo predeterminado, el elemento puede, entonces tomarse en cuenta únicamente para los propósitos de la aplicación particular, como si tuviera una resistencia al fuego igual a la del periodo especificado más cercano; pero sin exceder el tiempo de ensayo para el cual se cumplen los requisitos permanentes de ensayo.

Y.4 Clasificación de resistencia al fuego

Y.4.1 La resistencia fuego de un elemento de la estructura debe ser la del período de clasificación indicado a continuación, que es el más cercano; pero sin exceder el periodo de ensayo en el cual el elemento cumple todos los requisitos importantes del ensayo.

Periodo de clasificación:

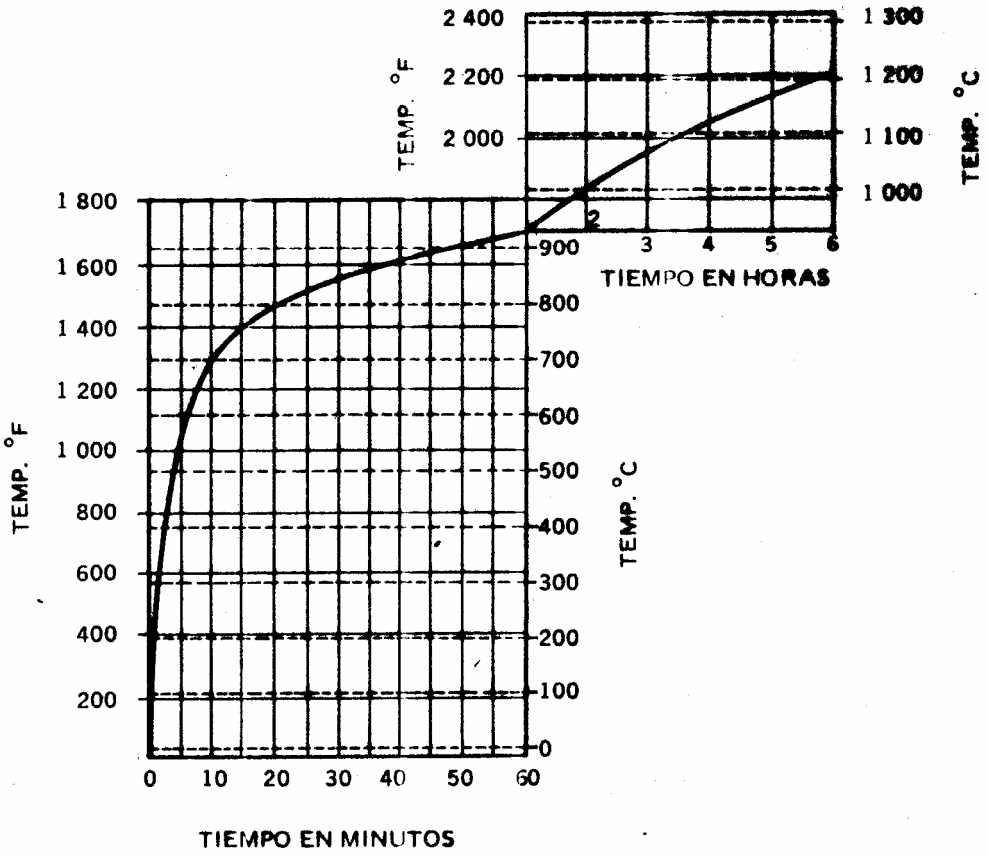
½ hora, 1 hora, 2 horas, 4 horas y 6 horas.

Este principio debe también aplicarse cuando un ensayo se termina después de un periodo acordado de calentamiento.

(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

FIGURA 1. Curva Tiempo-Temperatura



(Continúa)

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Este Código no requiere de otras normas para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma India IS: 1641 – 1960. ***Code of practice for FIRE safety of buildings (general)*: *General principles and fire granding***. Indian Standards Institution. Nueva Delhi, 1961.

Compañía de Seguridad industrial BENDAS Cía. Ltda. ***Manual de prevención y protección contra incendios***. Guayaquil, 1975.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil. ***Proyecto de Ordenanza sobre normas constructivas de prevención de incendios***. Guayaquil, 1976.

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CÓDIGO DE PRACTICA ECUATORIANO

CÓDIGO DE PRÁCTICA SOBRE PROTECCIÓN DE EDIFICIOS CONTRA INCENDIOS

INDICE

SECCIÓN I:
PRINCIPIOS GENERALES Y CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS

1. OBJETO 1
2. ALCANCE 1
3. PRINCIPIOS GENERALES 1
4. CLASIFICACIÓN DE USOS POR CARGA DE FUEGO 5
5. CLASIFICACIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES 5
6. CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS DE ACUERDO A LA RESISTENCIA AL FUEGO Y PRECAUCIONES ESTRUCTURALES 7
7. REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS 8

SECCIÓN II:
MATERIALES Y DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

1. OBJETO 28
2. ALCANCE 28
3. GENERALIDADES 28
4. MATERIALES 28
5. COMPONENTES ESTRUCTURALES 29
6. MUROS 29
7. COLUMNAS Y VIGAS 34

SECCIÓN III:
RIESGO DE EXPOSICIÓN

1. OBJETO 58
2. DISPOSICIONES GENERALES 58
3. PROTECCIÓN RECOMENDADA PARA EDIFICIOS EXISTENTES 60

SECCIÓN IV:
RIESGO PERSONAL

1. OBJETO 66
2. TERMINOLOGÍA 66
3. VÍAS DE ESCAPE 66
4. ESCALERAS INTERIORES 68
5. CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO 71
6. ESCALERAS EXTERIORES O DE ESCAPE DE INCENDIO 73
7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PARA TODO EDIFICIO DE VARIOS PISOS 74
8. LIMITACIÓN DE TAMAÑO Y USO EN EDIFICIOS CON UNA SOLA ESCALERA 74

APÉNDICE Y
Determinación del ancho de la escalera 77

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

SECCIÓN V:
CHIMENEAS, TUBERÍAS, CONDUCTOS DE HUMO Y HOGRES.

1. OBJETO 88
2. TERMINOLOGÍA 88
3. DISPOSICIONES GENERALES 88
4. CHIMENAS, TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE HUMO 88
5. HOGARES 91

SECCIÓN VI:
EQUIPO NO ELECTRICO DE ILUMINACIÓN, CALENTADORES Y QUEMADORES DE ACEITE Y GAS DE PEQUEÑA CAPACIDAD

1. OBJETO 95
2. TIPOS DE EQUIPO DE ILUMINACIÓN Y CALEFACCIÓN 95
3. REQUISITOS ADICIONALES 101

SECCIÓN VII:
EQUIPO DE LUCHA CONTRA EL FEUGO Y SU MANTENIMIENTO

1. OBJETO 103
2. REQUISITOS PARA INSTALACIONES DE SURTIDORES AUTOMÁTICOS 103
3. INSTALACIONES DE HIDRANTES 132
4. ARTEFACTOS MANUALES INCLUYENDO BALDES DE ARENA Y AGUA Y EXTINGUIDORES QUÍMICOS 139
5. SISTEMAS DETECTORES 140

SECCIÓN VIII:
INSTALACIONES ELECTRICAS

1. OBJETO 151
2. ALCANCE 151
3. EQUIPO DE FUERZA 151
4. TABLEROS ELÉCTRICOS 152
5. DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y CONTROL DE MOTORES 153
6. SUBESTACIONES, EXCLUYENDO TRANSFORMADORES DE PEQUEÑA CAPACIDAD 154
7. CONEXIONES A TIERRA 156
8. ALAMBRADO 158
9. ARTEFACTOS Y ACCESORIOS DE ILUMINACIÓN 162
10. EQUIPO Y ARTEFACTOS ELÉCTRICOS 168
11. REQUISITOS DE USOS ESPECIFICOS 172
12. ENSAYOS 175

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

APÉNDICE X
Sistemas recomendados para circuitos bajo 250 V 177

APÉNDICE Y
Sistema recomendado de cableado para circuitos mayores de 250 V 179

PDF created with FinePrint pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com